



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 51 344 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 47 L 15/46**  
// A47L 15/42

②① Aktenzeichen: 196 51 344.8  
②② Anmeldetag: 10. 12. 96  
④③ Offenlegungstag: 25. 6. 98

**DE 196 51 344 A 1**

⑦① Anmelder:  
Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, 81669  
München, DE

⑦② Erfinder:  
Rosenbauer, Michael, Dipl.-Ing. (FH), 86756  
Reimlingen, DE; Reiter, Bruno, Dipl.-Ing. (FH), 73450  
Neresheim, DE; Hering, Reinhard, Dipl.-Ing. (FH),  
89438 Holzheim, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE 36 26 351 C2  
DE 42 43 868 A1  
FR 24 17 967 A1  
US 38 88 269  
JP 04-3 19 329 A

Pat. Abstr. of JP C-1040, 1993, Vol. 17, No. 154;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine

**DE 196 51 344 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine.

Derzeit am Markt befindliche Geschirrspülmaschinen, insbesondere Haushalt-Geschirrspülmaschinen, weisen üblicherweise eine Steuereinrichtung – ein Programmsteuerggerät – auf, mit der ein aus den Teilprogrammschritten "Vorspülen", "Reinigen", "Zwischenspülen", "Klarspülen" und "Trocknen" zusammensetzbares Spülprogramm betrieben wird.

Aus der US-PS 38 88 269 ist ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine bekannt, bei dem normalerweise nach jedem Teilprogrammschritt mit Spülflüssigkeitseinsatz ein vollständiger Spülflüssigkeitswechsel vorgenommen wird und wobei im Teilprogrammschritt "Vorspülen" der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und bei vermindertem Verschmutzungsgrad der nachfolgende Spülflüssigkeitswechsel ausgeblendet wird und bei dem bei einem Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit einem aus vier Teilprogrammschritten "Vorspülen", einem Teilprogrammschritt "Reinigen", zwei Teilprogrammschritten "Zwischenspülen" und einem Teilprogrammschritt "Trocknen" wählbaren Spülprogramm im zweiten Teilprogrammschritt "Vorspülen" der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und bei vermindertem Verschmutzungsgrad direkt und ohne einen Spülflüssigkeitswechsel in den nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" weitergeschaltet wird. Bei einem erhöhten Verschmutzungsgrad wird nach einem Spülflüssigkeitswechsel die Ermittlung des Verschmutzungsgrades in dem nachfolgenden dritten Teilprogrammschritt "Vorspülen" wiederholt und bei vermindertem Verschmutzungsgrad direkt und ohne einen Spülflüssigkeitswechsel in den nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" weitergeschaltet. Bei einem erhöhten Verschmutzungsgrad wird nach einem Spülflüssigkeitswechsel der vierte Teilprogrammschritt "Vorspülen" durchgeführt und dann nach einem Spülflüssigkeitswechsel der Teilprogrammschritt "Reinigen" und die folgenden Teilprogrammschritte ohne weitere Veränderungsmöglichkeiten durchgeführt. Bei diesem Verfahren wird der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit anhand der Trübung der Spülflüssigkeit mittels eines geeigneten Trübungssensors ermittelt.

Aus dem FR-PS 24 17 967 ist ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit einem aus sieben Teilprogrammschritten mit Spülflüssigkeitseinsatz wählbaren Spülprogramm bekannt, bei dem in den Teilprogrammschritten der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und entsprechend dem Verschmutzungsgrad Teilprogrammschritte eingefügt oder übersprungen werden und jeder Teilprogrammschritt mit einem Spülflüssigkeitswechsel endet. Bei diesem Verfahren wird der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus dem von der Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt.

Aus dem DE-PS 36 26 351 ist ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine bekannt, die mit einem aus fünf Teilprogrammschritten mit Spülflüssigkeitseinsatz, insbesondere mit zwei Teilprogrammschritten "Zwischenspülen", wählbaren Spülprogramm betrieben wird und bei dem nur ein Teilprogrammschritt "Vorspülen" vorgesehen ist, wobei in dem Teilprogrammschritt "Reinigen", in dem ein Teilschlüssigkeitswechsel vorgesehen ist, der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und bei vermindertem Verschmutzungsgrad der Teilschlüssigkeitswechsel ausgeblendet wird und nach Beendigung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" nur ein nachfolgender Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" durchgeführt wird. Vor-

nehmlich ist in dem DE-PS 36 26 351 die Ausführung der Anordnung von verschiedensten Sensoren zur Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit beschrieben, wie Drucksensoren in den Druckleitungen zu den Sprüheinrichtungen oder in dem Ansaugstutzen der Umwälzpumpe oder Trübungssensor oder Sensoren zur Abtastung der Drehzahl der Sprüheinrichtungen oder Sensoren zur Erfassung der Drehzahl der Umwälzpumpe oder der Stromaufnahme des Antriebsmotors für die Umwälzpumpe oder Sensoren zur Erfassung des sich durch den Verschmutzungsgrad ändernden Flüssigkeitsstandes in der Ablaufwanne oder Drucksensoren zur Messung des an einem Filtersieb auftretenden Druckverlustes oder Staudruckes.

Bei den ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine der vorgenannten Art wird bei der Auswahl der Zusammensetzung des Spülprogrammes aufgrund der ermittelten Verschmutzung der Spülflüssigkeit, durch die auf die Verschmutzung des eingelagerten, zu reinigenden Geschirrs geschlossen werden soll nicht vollständig die möglichen unterschiedlichen Verschmutzungen des Geschirrs berücksichtigt, die sich in unterschiedlichen Verschmutzungsgraden und Verschmutzungsarten der Spülflüssigkeit in unterschiedlichen Teilprogrammschritten auswirken. Weiterhin werden die bei Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art möglichen Einwirkungsarten auf das eingelagerte, zu reinigende Geschirr nicht berücksichtigt. Daher wird bei jedem der Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine der vorgenannten Art nur eine bestimmte Verschmutzungsart des eingelagerten, zu reinigenden Geschirrs ermittelt und mit nur einseitig angewandten Maßnahmen, nämlich Einfügen oder Ausblenden von Teilprogrammschritten und/oder Belassen oder Wechseln der Spülflüssigkeit, versucht, das Spülprogramm an die Verschmutzung des Geschirrs anzupassen und dadurch eine Einsparung von Energie und Wasser zu erreichen.

Zu einer weitergehenden Einsparung von Energie und Wasser und zur besseren Anpassung des Programmablaufes an den Verschmutzungsgrad des zu reinigenden Geschirrs ist daher ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine nach der DE-OS 42 43 868 vorgeschlagen worden, bei dem aufgrund eines ermittelten Anstiegswertes des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über einzelne Parameter wie Dauer des laufenden Teilprogrammschrittes, Spülflüssigkeitswechsel, Temperatur und ggf. über Zugabe, Zugabezeitpunkt und Zugabemenge von Reinigungsmitteln des laufenden und der folgenden Teilprogrammschritte entschieden wird.

Trotzdem besteht durch die übliche Vorwahl der Programmabfolge und auch durch den möglichen Austausch von Teilprogrammschritten durch den Benutzer immer noch die Möglichkeit, durch die angewählte Programmfolge einen zu hohen Energie- und Wasserverbrauch zu erzeugen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein vollständig selbsttätiges Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine zu schaffen, bei dem eine Fehlbedienung durch den Benutzer vollständig ausgeschlossen ist, wodurch der Energie- und Wasserverbrauch der Geschirrspülmaschine auf das geringstmögliche Maß beschränkt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß am Programmbeginn die Geschirrspülmaschine lediglich in Gang gesetzt wird und daß für den Fortgang des Spülvorganges einzustellende Parameter abhängig von wenigstens einem für den Fortgang des Spülvorganges notwendigen und durch ihn beeinflussten, erfaßten Parameter eingestellt werden.

Der Benutzer stellt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine also kein

Programm bestehend aus wählbaren Teilprogrammschritten ein, sondern er setzt die Geschirrspülmaschine nur in Gang und aufgrund der ermittelten Parameterwerte werden die nachfolgenden Parameterwerte eingestellt, wodurch ein vollständig selbsttätig gesteuertes Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine geschaffen ist, bei dem eine Fehlbedienung durch den Benutzer vollständig ausgeschlossen ist und wodurch der Energie- und Wasserverbrauch der Geschirrspülmaschine auf das geringstmögliche Maß beschränkt wird.

Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung besteht, wie an sich bekannt, der Programmablauf aus wenigstens einem Teilprogrammschritt "Vorspülen", einem Teilprogrammschritt "Reinigen" wenigstens einem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen", einem Teilprogrammschritt "Klarspülen" und einem Teilprogrammschritt "Trocknen" und werden für die Teilprogrammschritte des Programmablaufes wenigstens die maximale und minimale Anzahl der vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder die maximale und minimale Temperatur entsprechend dem erfaßten Parameter eingestellt. Mit dieser Maßnahme wird gewährleistet, daß ein kompletter Programmablauf mittels einer einfachen Steuerungseinrichtung gesteuert und der Steuerungsaufwand so gering wie möglich gehalten werden kann.

Nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung wird in wenigstens einem Teilprogrammschritt der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt und wird aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Dauer des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über die Weiterführung oder Beendigung des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder über die einzustellende Temperatur der Spülflüssigkeit und/oder über eine weitere Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit und/oder über eine Zugabe von Zugabemitteln und/oder über die zuzugebende Menge an Zugabemittel und/oder über den Zeitpunkt der Zugabe der Zugabemittel entschieden. Damit ist ein Spülprogramm, das sich an alle vorkommenden Verschmutzungsarten an dem eingelagerten, zu reinigenden Geschirr mit allen in einer derartigen Geschirrspülmaschine möglichen Einwirkungen auf das Geschirr, ohne Einwirkung des Benutzers, anpaßt, geschaffen worden. Durch die optimierte Ermittlung der Verschmutzungsart und des Verschmutzungsgrades des eingelagerten, zu reinigenden Geschirrs und die sachgemäß entsprechend angewandten Einwirkungsmöglichkeiten auf das Geschirr wird entsprechend auch der Energie- und Wasserverbrauch der Geschirrspülmaschine und der Einsatz von Zugabemitteln, wie Reinigungsmitteln, die Chemikalien sein können, optimiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung dadurch noch verbessert, daß in wenigstens einem Teilprogrammschritt der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund eines Vergleiches mit einem weiteren ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit über die Dauer des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über die Weiterführung oder Beendigung des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder über die einzustellende Temperatur der Spülflüssigkeit und/oder über eine weitere Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit und/oder über eine Zugabe von Zugabemitteln und/oder über die zuzugebende Menge an Zugabemittel und/oder über den Zeitpunkt der Zugabe der Zugabemittel entschieden wird. Der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit gibt Aus-

kunft über andere Verschmutzungsarten und Verschmutzungsgrade des eingelagerten, zu reinigenden Geschirrs als der an einem vorbestimmten Programmzeitpunkt statisch ermittelte Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit, so daß die Berücksichtigung des Anstieges des Verschmutzungsgrades und dessen Vergleich mit einem statisch gemessenen Verschmutzungsgrad eine gezieltere Auswahl der einzusetzenden Einwirkungen auf das eingelagerte, zu reinigende Geschirr ermöglicht.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus der Trübung der Spülflüssigkeit und/oder aus dem von der Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt. Auch die Auswahl der richtigen Ermittlungsmethode für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermöglicht eine genauere und zielgerichtete Feststellung der Verschmutzungsart und des Verschmutzungsgrades des eingelagerten, zu reinigenden Geschirrs.

Da im Teilprogrammschritt "Vorspülen", der bekanntermaßen mit Frischwasser ohne Reinigungsmittelzugabe stattfindet, in der Hauptsache leicht ablösbare Verschmutzungspartikel von dem Geschirr abgetragen werden, wird nach einem weiteren Merkmal der Erfindung in einem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" nach Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit über eine vorbestimmte Dauer der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ermittelt und aufgrund des ermittelten Wertes für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit die Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" bestimmt wird. Für den Abtrag leicht ablösbarer Schmutzpartikel ist der Anstieg der Verschmutzung ein wesentlich genauere Ermittlungsmethode als eine statische Ermittlung des Verschmutzungsgrades, da mit einer statischen Ermittlung nur ein augenblicklicher Zustand der Spülflüssigkeit festgehalten wird, der aber über den Verlauf des gesamten Teilprogrammschrittes keine Aussage möglich macht. Mit der Ermittlung des Anstieges des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit wird eine gezielte Auswahl der einzigen im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" möglichen Einwirkungsmöglichkeit – der Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" – ermöglicht.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" ein Spülflüssigkeitswechsel vorgesehen und wird nach der aus der ersten Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit bestimmten Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" nochmals der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt und wird aufgrund des Vergleiches der beiden ermittelten Werte für den Verschmutzungsgrad über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" oder des gesamten Teilprogrammschrittes "Vorspülen" und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" und dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" und/oder zwischen dem Teilprogrammschritt "Vorspülen" und dem nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" und/oder über die Zugabe eines Zugabemittels entschieden. Ist also im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen", wie in der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, ein Spülflüssigkeitswechsel vorgesehen, so kommen weitere Möglichkeit der Einwirkung auf das Geschirr hinzu, nämlich die Verwendung neuer Spülflüssigkeit, die Verwendung von Zugabemittel und die Dauer der Teilprogrammschritte, über deren Einsatz mittels einer speziell ausgewählten Ermittlungsmethode und Entscheidungsmethode entschieden wird.

Zur weiteren Energieeinsparung bleibt nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" die Spülflüssigkeit un-

beheizt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird in einem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" nach Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit über eine vorbestimmte Dauer der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ermittelt und aufgrund des ermittelten Wertes für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit wird über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "zweites Vorspülen" und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" und dem nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" entschieden. Im Teilprogrammschritt "Vorspülen" werden, wie schon oben ausgeführt, in der Hauptsache leicht ablösbare Verschmutzungspartikel von dem Geschirr abgetragen. Für den Abtrag leicht ablösbarer Schmutzpartikel ist der Anstieg der Verschmutzung ein wesentlich genauere Ermittlungsmethode als eine statische Ermittlung des Verschmutzungsgrades, da mit einer statischen Ermittlung nur ein augenblicklicher Zustand der Spülflüssigkeit festgehalten wird, der aber über den Verlauf des gesamten Teilprogrammschrittes keine Aussage möglich macht. Mit der Ermittlung des Anstieges des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" wird eine gezielte Auswahl der im Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" wichtigsten Einwirkungsmöglichkeit – der Dauer des Spülflüssigkeitseinsatzes – ermöglicht.

Da im Teilprogrammschritt "Vorspülen", der wie vorbeschrieben mit Frischwasser hauptsächlich ohne Reinigungsmittelzugabe und ohne Erwärmung stattfindet, in der Hauptsache leicht ablösbare Verschmutzungspartikel von dem Geschirr abgetragen werden, werden in besonders vorteilhafter Weise die Werte für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit in den Teilprogrammschritten "erstes Vorspülen" und "zweites Vorspülen" aus der Trübung der Spülflüssigkeit ermittelt.

Bevorzugt wird der Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit in den Teilprogrammschritten "erstes Vorspülen" und "zweites Vorspülen" durch zwei Messungen der Trübung der Spülflüssigkeit in einem zeitlichen Abstand ermittelt, wobei die Differenz der beiden Meßwerte den Wert für Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit über die Gesamtdauer der Messung ergibt.

Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird am Beginn des Teilprogrammschrittes "Reinigen" die Temperatur des zugeleiteten Frischwassers ermittelt, wobei aufgrund der ermittelten Temperatur des Frischwassers eine Fortführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" über eine entsprechend festzulegende Nachspülzeit nach Erreichenden der festgelegten Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" entschieden wird. Mit dieser Maßnahme wird die Reinigungsdauer an die Temperatur des eingefüllten Frischwassers angepaßt, womit eine Verkürzung des gesamten Spülprogrammes bei einem Warmwasserschluß der Geschirrspülmaschine, bei der das erfindungsgemäße Verfahren angewandt wird, erreicht wird.

Bevorzugt wird bei einer ermittelten Frischwassertemperatur unter einem festgelegten Temperaturwert die Durchführung einer vorbestimmten kurzen Nachspülzeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" und bei einer ermittelten Frischwassertemperatur gleich oder über einem festgelegten Temperaturwert die Durchführung einer vorbestimmten längeren Nachspülzeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" entschieden. Die längere Nachspülzeit bei einer höheren Frischwassertemperatur dient zur Gewährleistung einer ausreichend langen Einwirkungszeit der Spülflüssigkeit auf das eingelagerte Geschirr, da die Einwirkungszeit während des Erwärmens der Spülflüssigkeit entsprechend kürzer ist.

Da das Geschirr im Teilprogrammschritt "Reinigen" bekanntermaßen mit Zusatz von Reinigungsmittel und mit erwärmter Spülflüssigkeit behandelt wird, wird nicht nur die leicht ablösbaren, oberflächlich angelagerten Anschmutzungen des Geschirrs entfernt, sondern auch sehr stark haftende Anschmutzungen, wie Fett etc. Um die unterschiedlichen Verschmutzungsarten mit ihren unterschiedlichen Verschmutzungsgraden in geeignetem Maße für die weitere Einwirkung auf das Geschirr berücksichtigen zu können, wird nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung im Teilprogrammschritt "Reinigen" nach einer vorbestimmten Dauer des Teilprogrammschrittes "Reinigen" der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit aus dem Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit und aus den Druckschwankungen in dem von der Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt, wobei in Abhängigkeit von den beiden ermittelten Werten die zu erreichende Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit entschieden wird. Nach der vorbeschriebenen Einflußnahme auf die Dauer des Teilprogrammschrittes "Reinigen" wird mit dieser Maßnahme in konsequenter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens die im Teilprogrammschritt "Reinigen" weiter, besonders wichtige Einwirkungsmöglichkeit auf das zu reinigende Geschirr – die Temperatur der Spülflüssigkeit – angepaßt, womit neben dem optimalen Reinigungsergebnis auch eine Einsparung von Energie zur Erwärmung der Spülflüssigkeit bedeutet.

In konsequenter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung am Ende des Teilprogrammschrittes "Reinigen" nochmals der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt und wird aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" und gegebenenfalls über die Dauer der Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" entschieden.

Bei der Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit am Ende des Teilprogrammschrittes "Reinigen" wird nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus den Druckschwankungen in dem von einer Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt, wobei der von der Umwälzpumpe erzeugte Sprühdruk über eine vorbestimmte Dauer der Spülflüssigkeitsumwälzung gemessen wird und aufgrund des ermittelten Wertes über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" und gegebenenfalls über die Dauer der Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" entschieden wird.

Da das Geschirr im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" bekanntermaßen ohne Zusatz von Reinigungsmittel und ev. mit erwärmter Spülflüssigkeit behandelt wird, werden im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" hauptsächlich Rückanschmutzungen durch die Spülflüssigkeit und Anlagerungen des Reinigungszugabemittels entfernt. Um diese Funktion in geeignetem Maße für die weitere Einwirkung auf das Geschirr berücksichtigen zu können, wird nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung in dem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" nach einer vorbestimmten Dauer der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt und wird aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Weiterführung in einem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" und/oder gegebenenfalls über die Dauer des Teilprogrammschrittes "zweites Zwischenspülen" und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel entschieden.

Zweckmäßigerweise wird im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus der Trübung der Spülflüssigkeit ermittelt.

In konsequenter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" oder bei Entscheidung für einen Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" in diesem die Ermittlung der Trübung der Spülflüssigkeit kurz nach Schließen eines Einlaßventiles zur Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit die Messung der Trübung der Spülflüssigkeit durchgeführt und aufgrund des ermittelten Wertes für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" und/oder über ein Ausblenden oder die Durchführung eines vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" und dem Teilprogrammschritt "Klarspülen" entschieden.

Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird wenigstens einmal bei Ablauf jedes Spülprogrammes für die Ermittlung der Trübung der Spülflüssigkeit ein Korrekturwert ermittelt, der bei der Auswertung des Wertes der Verschmutzung der Spülflüssigkeit aufgrund der Trübung der Spülflüssigkeit berücksichtigt wird. Mit dieser Maßnahme wird die Meßgenauigkeit dadurch sichergestellt daß ev. über längeren Betrieb sich einstellende Abweichungen bei den benötigten Meßsensoren festgestellt und bei der weiteren Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit berücksichtigt werden.

Zweckmäßigerweise wird der Korrekturwert aus Werten aus Messungen vor Einfüllen der Spülflüssigkeit und nach Einfüllen der Spülflüssigkeit gebildet.

In besonders vorteilhafter Weise wird der Korrekturwert beim Spülflüssigkeitswechsel im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" oder am Ende des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" ermittelt.

Bevorzugt wird der Korrekturwert als die Differenz des Wertes der Messung vor Einfüllen der Spülflüssigkeit abzüglich des Wertes der Messung nach Einfüllen der Spülflüssigkeit errechnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel erläutert. Es zeigen

**Fig. 1** einen schematisch dargestellten Programmablauf eines beschriebenen Ausführungsbeispieles des erfindungsgemäßen Verfahrens,

**Fig. 2** eine Entscheidungsmatrix für den Anstieg der Trübung in einem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen",

**Fig. 3** eine Entscheidungsmatrix für den Vergleich von Meßwerten in einem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen",

**Fig. 4** eine Entscheidungsmatrix für die nach einem Spülflüssigkeitswechsel in einem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" ermittelte Trübung,

**Fig. 5** eine Entscheidungsmatrix für die in einem Teilprogrammschritt "Reinigen" ermittelte Frischwassertemperatur,

**Fig. 6** eine Entscheidungsmatrix für die im Teilprogrammschritt "Reinigen" ermittelten Druckschwankungen oder ermittelte Trübung,

**Fig. 7** eine Entscheidungsmatrix für die weitere Ermittlung der Druckschwankungen im Teilprogrammschritt "Reinigen",

**Fig. 8** eine Entscheidungsmatrix für die in einem Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" ermittelte Trübung und

**Fig. 9** eine Entscheidungsmatrix für die in einem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" nach einem Spülflüssigkeitswechsel ermittelte Trübung.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Betreiben einer nicht gezeigten Geschirrspülmaschine bei der mittels ei-

ner nicht gezeigten Umwälzpumpe eine Spülflüssigkeit zu wenigstens einer nicht gezeigten Sprüheinrichtung zur Beaufschlagung von nicht gezeigten, eingelagertem, zu reinigendem Geschirr gefördert wird.

Erfindungsgemäß wird am Programmbeginn die Geschirrspülmaschine lediglich in Gang gesetzt. Für den Fortgang des Spülvorganges einzustellende Parameter werden erfindungsgemäß, wie im folgenden im einzelnen beschrieben, abhängig von wenigstens einem für den Fortgang des Spülvorganges notwendigen und durch ihn beeinflussen, erfaßten Parameter eingestellt.

Wie an sich bekannt, besteht der Programmablauf aus wenigstens einem Teilprogrammschritt "Vorspülen" TV, einem Teilprogrammschritt "Reinigen" TR, wenigstens einem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" TZ, einem Teilprogrammschritt "Klarspülen" TK und einem Teilprogrammschritt "Trocknen" TT.

Entsprechend dem erfaßten Parameter werden, wie im folgenden im einzelnen beschrieben, für die Teilprogrammschritte mit Spülflüssigkeitseinsatz "Vorspülen" TV, "Reinigen" TR, "Zwischenspülen" TZ, "Klarspülen" TK des Programmablaufes wenigstens die maximale und minimale Anzahl der vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder die maximale und minimale Temperatur eingestellt. Weiterhin wird, wie ebenfalls im folgenden im einzelnen beschrieben, in wenigstens einem Teilprogrammschritt der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt und wird aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Dauer des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über die Weiterführung oder Beendigung des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder über die einzustellende Temperatur der Spülflüssigkeit und/oder über eine weitere Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit und/oder über eine Zugabe von Zugabemitteln und/oder über die zuzugebende Menge an Zugabemittel und/oder über den Zeitpunkt der Zugabe der Zugabemittel entschieden.

Insbesondere wird, wie im folgenden im einzelnen beschrieben, in wenigstens einem Teilprogrammschritt der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ermittelt und wird aufgrund eines Vergleiches mit einem weiteren ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit über die Dauer des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über die Weiterführung oder Beendigung des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder über die einzustellende Temperatur der Spülflüssigkeit und/oder über eine weitere Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit und/oder über eine Zugabe von Zugabemitteln und/oder über die zuzugebende Menge an Zugabemittel und/oder über den Zeitpunkt der Zugabe der Zugabemittel entschieden.

Bei dem erfindungsgemäße Verfahren wird, wie im folgenden im einzelnen beschrieben, der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus der Trübung der Spülflüssigkeit und/oder aus dem von der Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt.

Im folgenden wird nun die Funktion des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine beschrieben.

Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist auf der waagrechten Achse der Zeitverlauf und auf der senkrechten Achse die Füllmenge an Spülflüssigkeit aufgetragen.

Nach dem Einordnen des zu reinigenden Spülgutes in die Geschirrspülmaschine setzt der Benutzer die Geschirrspülmaschine, z. B. durch Schalten eines Hauptschalters, in Be-

trieb.

Bei jedem Einfüllen von Spülflüssigkeit in die Geschirrspülmaschine wird nach dem Öffnen eines Einlaßventiles eine Teilmenge der einzufüllenden Spülflüssigkeitsmenge, im Ausführungsbeispiel etwa 3,5 Liter, eingefüllt. Die Beendigung der Einfüllung dieser Teilmenge wird mittels eines geeigneten Volumensensors, im Ausführungsbeispiel mittels eines Durchflußmengen Zählers, festgestellt, der dann den Beginn des Betriebes der Umwälzpumpe einleitet, wobei das Einlaßventil weiter geöffnet bleibt. Während des Betriebes der Umwälzpumpe wird der erzeugte Sprühdruk mittels eines geeigneten Drucksensors, im Ausführungsbeispiel mittels eines piezoresistiven Drucksensors, der an dem Druckausgang der Umwälzpumpe oder in der Zuleitung zu der Sprüheinrichtung angeordnet ist, ermittelt, wobei bei Erreichen eines Sprühdrukkes mit annähernd keinen Druckschwankungen mehr, d. h. bei Erreichen des Rundlaufes der Umwälzpumpe, das Einlaßventil geschlossen wird. Bei auftretenden Druckschwankungen, die kleiner oder gleich einem festgelegten Wert für Druckschwankungen sind, im Ausführungsbeispiel etwa 15 mbar über eine Meßdauer von etwa 2 Sekunden, wird das Einlaßventil geschlossen. Sollten die Druckschwankungen auch bei Erreichen einer festgelegten Maximaleinfüllmenge, im Ausführungsbeispiel etwa 6 Liter, noch größer sein als der festgelegte Wert für die Druckschwankungen, so wird das Einlaßventil trotzdem geschlossen. Diese Maßnahme dient zur Sicherung gegen Überlaufen der Geschirrspülmaschine. Dieser Einfüll-Vorgang wird im allgemeinen Sprachgebrauch als "dynamisches Einfüllen" bezeichnet. Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Zeitpunkte das o.a. dynamischen Einfüllvorganges mit "D" gekennzeichnet.

Nach jedem Teilprogrammschritt mit Spülflüssigkeitseinsatz "Vorspülen" TV "Reinigen" TR, "Zwischenspülen" TZ, "Klarspülen" wird ein vollständiger Spülflüssigkeitswechsel vorgenommen, außer ein besonderer Entscheidungsmechanismus unterdrückt diesen.

Nach dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist in dem aus einem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 und einem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 bestehenden Teilprogrammschritt "Vorspülen" TV gegebenenfalls zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 und dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 auch ein Spülflüssigkeitswechsel vorgesehen, außer ein besonderer Entscheidungsmechanismus unterdrückt diesen.

Der Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 wird mit Frischwasser ohne Reinigungsmittelzugabe und ohne Erwärmung durchgeführt. Dabei werden in der Hauptsache leicht ablösbare Verschmutzungspartikel von dem Geschir abgetragen, die zu einer schnell anwachsenden Trübung der Spülflüssigkeit führen. Daher wird am Beginn des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 nach Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit über eine vorbestimmte Dauer der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit festgestellt, wobei die Werte für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 aus der Trübung der Spülflüssigkeit mit geeigneten Trübungssensoren ermittelt werden. Aufgrund dieses ermittelten Wertes für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit wird die Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 bestimmt.

Der Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 wird im Ausführungsbeispiel durch zwei Messungen der Trübung der Spülflüssigkeit in einem zeitlichen Abstand ermittelt, wobei im beschriebenen Ausführungsbeispiel etwa 20 Sekunden nach

Schließen eines Einlaßventiles zur Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit die erste Messung der Trübung der Spülflüssigkeit und in dem zeitlichen Abstand von etwa 20 Sekunden von der ersten Messung die weitere Messung der Trübung der Spülflüssigkeit erfolgt. Die Differenz der beiden Meßwerte ergibt den Wert für Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit über die Gesamtdauer der Messung, nämlich über etwa 20 Sekunden. Dieser Wert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit wird mit einem festgelegten Minimalwert und einem festgelegten Maximalwert verglichen. Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Zeitpunkt der o.a. Ermittlung des Anstieges des Verschmutzungsgrades mit "A" gekennzeichnet.

Bei einem ermittelten Wert für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit, der kleiner oder gleich dem festgelegten Minimalwert für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ist, wird die Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 auf eine vorbestimmte lange Verlängerungsdauer, im Ausführungsbeispiel auf etwa 9 Minuten, festgelegt.

Bei einem ermittelten Wert für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit, der gleich oder größer einem festgelegten Maximalwert für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ist, wird die Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 auf eine vorbestimmte kurze Verlängerungsdauer, im Ausführungsbeispiel auf etwa 5 Minuten, festgelegt.

Bei ermittelten Werten für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit zwischen dem festgelegten Minimalwert und dem festgelegten Maximalwert für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit wird die Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 auf eine vorbestimmte mittlere Verlängerungsdauer, im Ausführungsbeispiel auf etwa 7 Minuten, festgelegt. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 2** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Alternativ kann die aufgrund der Ermittlung des Anstieges der Trübung der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 entschiedene Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 bei ermittelten Werten für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit zwischen dem festgelegten Minimalwert und dem festgelegten Maximalwert für den Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit entsprechend der Abweichung des Meßwertes von dem Minimalwert festgelegt werden.

Nach der aus der ersten Ermittlung "A" des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit bestimmten Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 wird nochmals der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt. Diese Ermittlung des Verschmutzungsgrades findet etwa 20 Sekunden nach dem Abschalten sämtlicher Verbraucher, insbesondere der Umwälzpumpe, statt. Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Zeitpunkte der o.a. Ermittlung des Verschmutzungsgrades mit "S" gekennzeichnet. Aufgrund des Vergleiches der beiden ermittelten Werte für den Verschmutzungsgrad wird über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 oder des gesamten Teilprogrammschrittes "Vorspülen" TV und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 und dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 und/oder zwischen dem Teilprogrammschritt "Vorspülen" TV und dem nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" TR und/oder über die Zugabe eines Zugabemittels wie folgt entschieden:



Bei einem ermittelten Wert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 und dem weiteren am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 ermittelten Wert für die Trübung der Spülflüssigkeit, der jeweils kleiner oder gleich dem festgelegten jeweiligen Minimalwert für die Trübung der Spülflüssigkeit ist, wird die Beendigung des Teilprogrammschrittes "Vorspülen" TV und das Ausblenden des Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "Vorspülen" TV und dem nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" TR (in **Fig. 1** mit einem Pfeil a angedeutet) und die Festlegung der zu erreichenden Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR auf eine vorbestimmte kleine Temperatur, im Ausführungsbeispiel etwa 45°C, die Fortführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR über eine festgelegte, kurze Nachspülzeit nach Erreichen der festgelegten Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR, im Ausführungsbeispiel etwa 10 Minuten, und die Ausblendung weiterer Ermittlungen des Verschmutzungsgrades im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR sowie eine Zugabe einer mittleren Menge eines Reinigerzugabemittels, im Ausführungsbeispiel etwa 15 Gramm im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR entschieden. Bei einem am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 ermittelten Wert für die Trübung der Spülflüssigkeit, der gleich oder größer dem festgelegten Maximalwert für die Trübung der Spülflüssigkeit ist, wird, unabhängig von dem ermittelten Wert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Vorspülen" TV in dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 nach einem vollständigen Spülflüssigkeitswechsel entschieden, wie in **Fig. 1** mit durchgezogenen Linien dargestellt.

Bei einem am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 ermittelten Wert für die Trübung der Spülflüssigkeit, der zwischen dem festgelegten Minimal- und Maximalwert liegt und dem ermittelten Wert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit, der zwischen dem festgelegten Minimal- und Maximalwert liegt oder gleich oder größer dem festgelegten Maximalwert ist, wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Vorspülen" TV in dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 nach einem teilweisen Spülflüssigkeitswechsel entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil b angedeutet.

Bei einem am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 ermittelten Wert für die Trübung der Spülflüssigkeit, der zwischen dem festgelegten Minimal- und Maximalwert liegt und dem ermittelten Wert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit, der kleiner oder gleich dem festgelegten Minimalwert ist, wird die Beendigung des Teilprogrammschrittes "Vorspülen" TV und ein teilweiser Spülflüssigkeitswechsel zwischen Teilprogrammschritt "Vorspülen" und dem nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" TR entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil c angedeutet.

Bei einem am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" TV1 ermittelten Wert für die Trübung der Spülflüssigkeit, der kleiner oder gleich dem festgelegten Minimalwert ist und dem ermittelten Wert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit, der zwischen dem festgelegten Minimal- und Maximalwert liegt oder gleich oder größer dem festgelegten Maximalwert ist, wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Vorspülen" TV in dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 ohne einen Spülflüssigkeitswechsel entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil d angedeutet.

Im Falle der Entscheidung zur Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Vorspülen" TV in dem Teilprogrammschritt

"zweites Vorspülen" TV2 nach einem Spülflüssigkeitswechsel wird eine sofortige Zugabe einer kleinen Menge eines Reinigerzugabemittels entschieden, die wesentlich geringer ist als die im Teilprogramm "Reinigen" TR zugegebene große Menge des Reinigerzugabemittels, nämlich in einem Verhältnis von 1 : 5, so daß die kleine Menge im Ausführungsbeispiel 5 Gramm beträgt. Weiterhin wird die Dauer eines Betriebes einer Heizung zur Erwärmung der Spülflüssigkeit entscheiden, wobei im Ausführungsbeispiel die maximale Dauer des Betriebes der Heizung etwa 5 Minuten beträgt. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 3** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Der Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 wird mit der Spülflüssigkeit, die auch vollständig oder teilweise aus dem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 übernommen sein kann oder aus Frischwasser besteht ev. mit Reinigungsmittelzugabe und mit Erwärmung durchgeführt. Dabei werden in der Hauptsache weniger leicht ablösbare Verschmutzungspartikel von dem Geschirr abgetragen, die zu einer gemäßigt anwachsenden Trübung der Spülflüssigkeit führen. Daher wird im Falle der Durchführung eines Spülflüssigkeitswechsel im Teilprogrammschritt "Vorspülen", d. h. zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" TV1 und dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 kurz nach dem Einfüllen einer entsprechenden Spülflüssigkeitsmenge, entsprechend dem vorbeschriebenen Einfüllvorgang "D", nochmals der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit entsprechend dem vorbeschriebenen Ermittlungsverfahren "A" ermittelt, wobei die Ermittlung der Trübung der Spülflüssigkeit erst etwa 120 Sekunden nach Schließen des Einlaßventiles zur Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit durchgeführt wird.

Bei einem ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit, der kleiner oder gleich einem festgelegten Minimalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ist, wird die Beendigung des Teilprogrammschrittes "zweites Vorspülen" TV2 und das Ausblenden des Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 und dem Teilprogrammschritt "Reinigen" TR entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil e angedeutet.

Bei einem ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit, der größer oder gleich einem festgelegten Maximalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ist, wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "zweites Vorspülen" TV2 und die Durchführung eines vollständigen Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 und dem Teilprogrammschritt "Reinigen" TR entschieden, wie in **Fig. 1** mit durchgezogenen Linien angedeutet.

Bei ermittelten Werten für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit zwischen dem festgelegten Minimalwert und dem festgelegten Maximalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "zweites Vorspülen" TV2 und die Durchführung eines teilweisen Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" TV2 und dem Teilprogrammschritt "Reinigen" TR entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil f angedeutet. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 4** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR wird das Geschirr mit Zugabe eines Reinigungszugabemittels und mit erwärmter Spülflüssigkeit behandelt. Wenn für den Teilprogrammschritt "Reinigen" TR über die Menge der Zugabe des Reinigungszugabemittels nichts entschieden wurde, wird, unabhängig von einer evtl. Zugabe im Teilprogrammschritt "Vorspülen" TV eine große Menge Reinigungszugabemittel

zugegeben, im Ausführungsbeispiel 25 Gramm. Dabei wird nicht nur die leicht ablösbare, oberflächlich angelagerte Anschmutzung des Geschirrs entfernt, sondern auch besser haftende Anschmutzungen, wie Fett etc.

Nach dem vorbeschriebenen, in **Fig. 1** mit "D" bezeichneten Einfüllvorgang findet mittels eines geeigneten Temperaturfühlers, im Ausführungsbeispiel mittels eines Thermostaten, die Ermittlung der Temperatur des zugeleiteten Frischwassers statt. Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Zeitpunkt der o.a. Ermittlung der Temperatur mit "T" gekennzeichnet.

Bei einer ermittelten Frischwassertemperatur unter einem festgelegten Temperaturwert, im Ausführungsbeispiel etwa 30°C, wird die Durchführung einer vorbestimmten kurzen Nachspülzeit nach Erreichenden der festgelegten Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR, im Ausführungsbeispiel etwa 10 Minuten, entschieden. Bei einer ermittelten Frischwassertemperatur gleich oder über einem festgelegten Temperaturwert, im Ausführungsbeispiel etwa 30°C, wird die Durchführung einer vorbestimmten längeren Nachspülzeit nach Erreichen der festgelegten Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR, im Ausführungsbeispiel etwa 14 Minuten, entschieden. Die Nachspülzeit ist als die Zeitdauer definiert, während der das Geschirr nach dem Erreichen der jeweils festgelegten Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit noch mit dieser erwärmten Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR beaufschlagt wird. Die längere Nachspülzeit bei einer höheren Frischwassertemperatur dient zur Gewährleistung einer ausreichend langen Einwirkungszeit der Spülflüssigkeit auf das eingelagerte Geschirr, da die Einwirkungszeit während des Erwärmens der Spülflüssigkeit entsprechend kürzer ist. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 5** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Alternativ kann eine entsprechend der Temperatur des zugeleiteten Frischwassers festzulegende Nachspülzeit entschieden werden.

Im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR wird nach einer vorbestimmten Dauer des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit aus dem Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit und aus den Druckschwankungen in dem von der Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt, wobei in Abhängigkeit von den beiden ermittelten Werten die zu erreichende Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit entschieden wird.

Hierzu wird der Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit von dem Zeitpunkt einer Zugabe eines Reinigungsmittels zur Spülflüssigkeit bis zur Sättigung der Spülflüssigkeit mit Verschmutzungen gemessen. Der Sprühdruk wird über die Dauer von Erreichen einer Temperatur der Spülflüssigkeit von etwa 45°C bis zum Erreichen einer Temperatur der Spülflüssigkeit von etwa 53°C gemessen und die dabei festgestellten Druckschwankungen bewertet. Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Zeitpunkt der o.a. Ermittlungen mit "V" gekennzeichnet.

Bei einem ermittelten Wert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit, der kleiner oder gleich einem festgelegten Minimalwert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit ist, oder bei ermittelten Druckschwankungen, die kleiner oder gleich einem festgelegten Minimalwert sind, wird die zu erreichende Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR auf eine vorbestimmte mittlere Temperatur – im Ausführungsbeispiel etwa 53°C – festgelegt.

Bei einem ermittelten Wert für den Anstieg der Trübung

der Spülflüssigkeit, der gleich oder größer einem festgelegten Maximalwert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit ist, oder bei ermittelten Druckschwankungen, die größer einem festgelegten Maximalwert sind, wird die zu erreichende Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR auf eine vorbestimmte höchste Temperatur – im Ausführungsbeispiel etwa 68°C – festgelegt.

Bei ermittelten Werten für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit oder den Druckschwankungen zwischen dem festgelegten Minimalwert und dem festgelegten Maximalwert für den Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit oder für die Druckschwankungen wird die zu erreichende Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR entsprechend der Abweichung des Meßwertes von dem Minimalwert festgelegt. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 6** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Am Ende des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR wird nochmals der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt und aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR und gegebenenfalls über die Dauer der Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR entschieden wird. Der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit wird in diesem Falle aus den Druckschwankungen in dem von einer Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt, wobei der von der Umwälzpumpe erzeugte Sprühdruk über eine vorbestimmte Dauer der Spülflüssigkeitsumwälzung – im Ausführungsbeispiel etwa 30 Sekunden – gemessen wird. Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Zeitpunkt der o.a. Ermittlung mit "N" gekennzeichnet.

Bei ermittelten Druckschwankungen, die kleiner oder gleich einem festgelegten Minimalwert sind, wird die Beendigung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR entschieden (in **Fig. 1** mit einer gestrichelten Linie angedeutet).

Bei ermittelten Druckschwankungen, die größer als ein festgelegter Maximalwert sind, wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR über eine vorbestimmte Zeitdauer – im Ausführungsbeispiel etwa 5 Minuten – entschieden (in **Fig. 1** mit ausgezogenen Linien dargestellt).

Bei ermittelten Druckschwankungen zwischen dem festgelegten Minimalwert und dem festgelegten Maximalwert für die Druckschwankungen wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR mit einer dem Verhältnis der Abweichung des Meßwertes von dem Minimalwert entsprechenden Dauer festgelegt. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 7** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Nach dem in **Fig. 1** mit "D" gekennzeichneten Einfüllvorgang wird im, im Ausführungsbeispiel aus einem Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 und einem Teilprogrammschritt "zweiten Zwischenspülen" TZ2 bestehenden nachfolgenden Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" TZ der Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 über eine vorbestimmte Dauer durchgeführt. Da im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" TZ im Grunde nur noch Rückanschmutzungen des Geschirrs durch verschmutzte Spülflüssigkeit und Ablagerungen des Reinigungsmittels auf dem Geschirr entfernt werden, wird im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" TZ der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus der Trübung der Spülflüssigkeit ermittelt und zwar zum ersten Mal im Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 entsprechend dem vorbeschriebenen Ermittlungsverfahren "S" am Ende der vorbestimmte Dauer



des Teilprogrammschrittes "erstes Zwischenspülen" TZ1.

Bei einem ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit, der kleiner oder gleich einem festgelegten Minimalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ist, wird die Beendigung des Teilprogrammschrittes "erstes Zwischenspülen" TZ1 und das Ausblenden des Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 und dem Teilprogrammschritt "Klarspülen" TK entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil g angedeutet.

Bei einem ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit, der größer oder gleich einem festgelegten Maximalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ist, wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "erstes Zwischenspülen" TZ1 und die Durchführung eines vollständigen Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 und dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 entschieden, wie in **Fig. 1** mit durchgezogenen Linien angedeutet. Bei ermittelten Werten für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit zwischen dem festgelegten Minimalwert und dem festgelegten Maximalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" TZ in dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 nach der Durchführung eines teilweisen Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 und dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil h angedeutet. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 8** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Bei Fortführung des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" TZ in dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 wird nach dem in **Fig. 1** mit "D" gekennzeichneten Einfüllvorgang nach einer vorbestimmten kurzen Dauer – im Ausführungsbeispiel etwa 120 Sekunden nach Schließen des Einlaßventiles – in der oben, zu dem in der **Fig. 1** mit "S" bezeichneten Meßmethode beschriebenen Art und Weise der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt und aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "zweites Zwischenspülen" TZ2 und/oder gegebenenfalls über die Dauer der Weiterführung des Teilprogrammschrittes "zweites Zwischenspülen" TZ2 und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel entschieden.

Bei einem ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit, der kleiner oder gleich einem festgelegten Minimalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ist, wird die Beendigung des Teilprogrammschrittes "zweites Zwischenspülen" TZ2 und das Ausblenden des Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 und dem Teilprogrammschritt "Klarspülen" TK entschieden, wie in **Fig. 1** mit einem Pfeil i angedeutet.

Bei einem ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit, der größer oder gleich einem festgelegten Maximalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ist, wird die Weiterführung des Teilprogrammschrittes "zweites Zwischenspülen" TZ2 um 3 Minuten und die Durchführung des Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 und dem Teilprogrammschritt "Klarspülen" TK entschieden, wie in **Fig. 1** mit ausgezogenen Linien eingezeichnet.

Bei ermittelten Werten für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit zwischen dem festgelegten Minimalwert und dem festgelegten Maximalwert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit wird die Weiterführung des

Teilprogrammschrittes "zweites Zwischenspülen" TZ2 mit einer der Abweichung von dem Minimalwert Entsprechenden Dauer und die Durchführung eines vollständigen (in **Fig. 1** mit ausgezogenen Linien eingezeichnet) oder teilweisen (in **Fig. 1** mit einem Pfeil j angedeutet) Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 und dem Teilprogrammschritt "Klarspülen" TK entschieden. Diese Entscheidungen sind aus der in **Fig. 9** gezeigten Entscheidungsmatrix einfach zu entnehmen.

Bei Ablauf jedes Spülprogrammes – im Ausführungsbeispiel beim Spülflüssigkeitswechsel zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 und dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 oder im Falle daß zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" TZ1 und dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 kein Spülflüssigkeitswechsel stattfindet beim Spülflüssigkeitswechsel zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 und dem Teilprogrammschritt "Reinigen" TR wird für die Ermittlung der Trübung der Spülflüssigkeit ein Korrekturwert ermittelt wird, der bei der Auswertung des Wertes der Verschmutzung der Spülflüssigkeit aufgrund der Trübung der Spülflüssigkeit berücksichtigt wird, wobei der Korrekturwert aus Werten aus Messungen vor Einfüllen der Spülflüssigkeit und nach Einfüllen der Spülflüssigkeit gebildet wird und als die Differenz des Wertes der Messung vor Einfüllen der Spülflüssigkeit abzüglich des Wertes der Messung nach Einfüllen der Spülflüssigkeit errechnet wird. Auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Zeitpunkt des o.a. Ermittlungsvorganges des Korrekturwertes mit "C" gekennzeichnet.

Nach dem entsprechend dem in **Fig. 1** mit "D" gekennzeichneten Einfüllvorgang durchgeführten Einfüllen von Spülflüssigkeit findet der Teilprogrammschritt "Klarspülen" TK mit Zugabe eines Klarspülzugabemittels ohne weitere Ermittlungen über eine festgelegte Zeitdauer statt. Der anschließende Teilprogrammschritt "Trocknen" TT wird ebenfalls ohne einen der vorbeschriebenen Meßvorgänge durchgeführt.

Im Ausführungsbeispiel findet der Teilprogrammschritt "Zugabe einer Solemenge zu einem Ionenaustauscher einer Enthärtungsanlage zum Regenerieren des Ionenaustauschers" am Beginn des Teilprogrammschrittes "Trocknen" TT, auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens mit "R" gekennzeichnet, statt. Der weitere Teilprogrammschritt "Zugabe einer Rückspülwassermenge zum Durchspülen des Ionenaustauschers" findet im Ausführungsbeispiel am Ende des Teilprogrammschrittes "Trocknen" – TT, auf dem in **Fig. 1** gezeigten schematischen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens mit "I" gekennzeichnet, statt.

Der Benutzer stellt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine also kein Programm bestehend aus wählbaren Teilprogrammschritten ein, sondern er setzt die Geschirrspülmaschine nur in Gang und aufgrund der ermittelten Parameterwerte werden die nachfolgenden Parameterwerte eingestellt, wodurch ein vollständig selbsttätig gesteuertes Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine geschaffen ist, bei dem eine Fehlbedienung durch den Benutzer vollständig ausgeschlossen ist und wodurch der Energie- und Wasserverbrauch der Geschirrspülmaschine auf das geringstmögliche Maß beschränkt wird.

#### Patentansprüche

##### 1. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülma-

schine, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Programmbeginn die Geschirrspülmaschine lediglich in Gang gesetzt wird und daß für den Fortgang des Spülvorganges einzustellende Parameter abhängig von wenigstens einem für den Fortgang des Spülvorganges notwendigen und durch ihn beeinflussen, erfaßten Parameter eingestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, wie an sich bekannt, der Programmablauf aus wenigstens einem Teilprogrammschritt "Vorspülen" (TV), einem Teilprogrammschritt "Reinigen" (TR), wenigstens einem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" (TZ), einem Teilprogrammschritt "Klarspülen" (TK) und einem Teilprogrammschritt "Trocknen" (TK) besteht und daß für die Teilprogrammschritte mit Spülflüssigkeitseinsatz (TV, TR, TZ, TK) des Programmablaufes wenigstens die maximale und minimale Anzahl der vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder die maximale und minimale Temperatur entsprechend dem erfaßten Parameter eingestellt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einem Teilprogrammschritt der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Dauer des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über die Weiterführung oder Beendigung des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder über die einzustellende Temperatur der Spülflüssigkeit und/oder über eine weitere Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit und/oder über eine Zugabe von Zugabemitteln und/oder über die zuzugebende Menge an Zugabemittel und/oder über den Zeitpunkt der Zugabe der Zugabemittel entschieden wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einem Teilprogrammschritt der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund eines Vergleiches mit einem weiteren ermittelten Wert für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit über die Dauer des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über die Weiterführung oder Beendigung des entsprechenden Teilprogrammschrittes und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel und/oder über die einzustellende Temperatur der Spülflüssigkeit und/oder über eine weitere Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit und/oder über eine Zugabe von Zugabemitteln und/oder über die zuzugebende Menge an Zugabemittel und/oder über den Zeitpunkt der Zugabe der Zugabemittel entschieden wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus der Trübung der Spülflüssigkeit und/oder aus dem von der Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" (TV1) nach Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit über eine vorbestimmte Dauer der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund des ermittelten Wertes für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit die Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" (TV1) bestimmt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-

durch gekennzeichnet, daß am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" (TV1) ein Spülflüssigkeitswechsel vorgesehen ist und daß nach der aus der ersten Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit bestimmten Dauer des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" (TV1) nochmals der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund des Vergleiches der beiden ermittelten Werte für den Verschmutzungsgrad über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "erstes Vorspülen" (TV1) oder des gesamten Teilprogrammschrittes "Vorspülen" (TV) und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel zwischen dem Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" (TV1) und dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" (TV2) und/oder zwischen dem Teilprogrammschritt "Vorspülen" (TV) und dem nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" (TR) und/oder über die Zugabe eines Zugabemittels entschieden wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Teilprogrammschritt "erstes Vorspülen" (TV1) die Spülflüssigkeit unbeheizt bleibt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" (TV2) nach Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit über eine vorbestimmte Dauer der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund des ermittelten Wertes für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "zweites Vorspülen" (TV2) und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel zwischen dem Teilprogrammschritt "zweites Vorspülen" (TV2) und dem nachfolgenden Teilprogrammschritt "Reinigen" (TR) entschieden wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Werte für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit in den Teilprogrammschritten "erstes Vorspülen" (TV1) und "zweites Vorspülen" (TV2) aus der Trübung der Spülflüssigkeit ermittelt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit in den Teilprogrammschritten "erstes Vorspülen" (TV1) und "zweites Vorspülen" (TV2) durch zwei Messungen der Trübung der Spülflüssigkeit in einem zeitlichen Abstand ermittelt wird, wobei die Differenz der beiden Meßwerte den Wert für Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit über die Gesamtdauer der Messung ergibt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Beginn des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) die Temperatur des zugeleiteten Frischwassers ermittelt wird, wobei aufgrund der ermittelten Temperatur des Frischwassers eine Fortführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) über eine entsprechend festzulegende Nachspülzeit nach Erreichenden der festgelegten Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" (TR) entschieden wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer ermittelten Frischwassertemperatur unter einem festgelegten Temperaturwert die Durchführung einer vorbestimmten kurzen Nachspülzeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" (TR) und bei einer ermittelten Frischwassertemperatur gleich oder

über einem festgelegten Temperaturwert die Durchführung einer vorbestimmten längeren Nachspülzeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" (TR) entschieden wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13 dadurch gekennzeichnet, daß im Teilprogrammschritt "Reinigen" (TR) nach einer vorbestimmten Dauer des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) der Anstieg des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit aus dem Anstieg der Trübung der Spülflüssigkeit und aus den Druckschwankungen in dem von der Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt wird, wobei in Abhängigkeit von den beiden ermittelten Werten die zu erreichende Höchsttemperatur der Spülflüssigkeit entschieden wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) nochmals der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) und gegebenenfalls über die Dauer der Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) entschieden wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Ermittlung des Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit am Ende des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus den Druckschwankungen in dem von einer Umwälzpumpe erzeugten Sprühdruk ermittelt wird, wobei der von der Umwälzpumpe erzeugte Sprühdruk über eine vorbestimmte Dauer der Spülflüssigkeitsumwälzung gemessen wird und aufgrund des ermittelten Wertes über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) und gegebenenfalls über die Dauer der Weiterführung des Teilprogrammschrittes "Reinigen" (TR) entschieden wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" (TZ) nach einer vorbestimmten Dauer der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit ermittelt wird und aufgrund des ermittelten Verschmutzungsgrades der Spülflüssigkeit über die Weiterführung in einem Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" (TZ2) oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" (TZ) und/oder gegebenenfalls über die Dauer des Teilprogrammschrittes "zweites Zwischenspülen" (TZ2) und/oder über einen vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsel entschieden wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" (TZ) der Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit aus der Trübung der Spülflüssigkeit ermittelt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß im Teilprogrammschritt "erstes Zwischenspülen" (TZ1) oder bei Entscheidung für einen Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" (TZ2) in diesem die Ermittlung der Trübung der Spülflüssigkeit kurz nach Schließen eines Einlaßventiles zur Beendigung des Einfüllens von Spülflüssigkeit die Messung der Trübung der Spülflüssigkeit durchgeführt wird und aufgrund des ermittelten Wertes für den Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit über die Weiterführung oder Beendigung des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" (TZ) und/oder über ein Ausblenden

oder die Durchführung eines vollständigen oder teilweisen Spülflüssigkeitswechsels zwischen dem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" (TZ) und dem Teilprogrammschritt "Klarspülen" (TK) entschieden wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einmal bei Ablauf jedes Spülprogrammes für die Ermittlung der Trübung der Spülflüssigkeit ein Korrekturwert ermittelt wird, der bei der Auswertung des Wertes der Verschmutzung der Spülflüssigkeit aufgrund der Trübung der Spülflüssigkeit berücksichtigt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Korrekturwert aus Werten aus Messungen vor Einfüllen der Spülflüssigkeit und nach Einfüllen der Spülflüssigkeit gebildet wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Korrekturwert beim Spülflüssigkeitswechsel im Teilprogrammschritt "Zwischenspülen" (TZ) oder am Ende des Teilprogrammschrittes "Zwischenspülen" (TZ) ermittelt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Korrekturwert als die Differenz des Wertes der Messung vor Einfüllen der Spülflüssigkeit abzüglich des Wertes der Messung nach Einfüllen der Spülflüssigkeit errechnet wird.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

Fig. 1

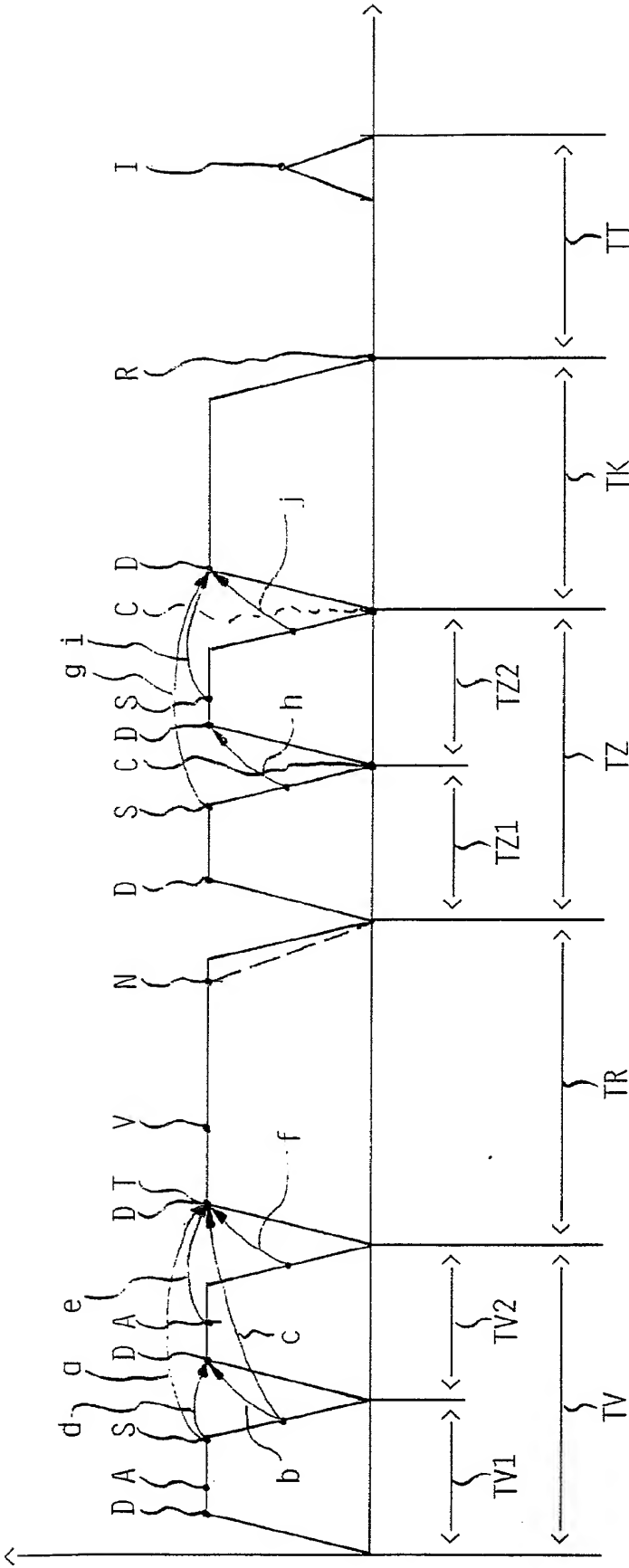


Fig. 3

Ermittelter Anstieg der Trübung Vorgang „A“ ↓	am Ende des Teilprogrammschrittes „erstes Vorspülen“ TV1 ermittelte Trübung		
	Vorgang „S“		
	<u>niedrig</u> kleiner oder gleich festgelegtem Mini- malwert	<u>mittel</u> zwischen festgeleg- tem Minimal- und Maximalwert	<u>hoch</u> gleich oder größer festgelegter Maxi- malwert
<u>steil</u> gleich oder größer festgelegter Maxi- malwert	„Vorspülen“ TV mit „zweitem Vorspülen“ TV2 weiterführen ohne Spülflüssig- keitswechsel, sofort 5 Gramm Reiniger zugeben, mit 5 Minuten Heizung Pfeil "d"	„Vorspülen“ TV mit „zweitem Vorspülen“ TV2 weiterführen mit teilweisem Spül- flüssigkeitswechsel, danach 5 Gramm Reiniger zugeben, mit 5 Minuten Heizung Pfeil "b"	„Vorspülen“ TV mit „zweitem Vorspülen“ TV2 weiterführen mit vollständigem Spülflüssigkeits- wechsel, danach 5 Gramm Reiniger zugeben, mit 5 Minuten Heizung
<u>mittel</u> zwischen festgeleg- tem Minimal- und Maximalwert	„Vorspülen“ TV mit „zweitem Vorspülen“ TV2 weiterführen ohne Spülflüssig- keitswechsel, sofort 5 Gramm Reiniger zugeben, mit 5 Minuten Heizung Pfeil "d"	„Vorspülen“ TV mit „zweitem Vorspülen“ TV2 weiterführen mit teilweisem Spülflüssigkeits- wechsel, danach 5 Gramm Reiniger zugeben, mit 5 Minuten Heizung Pfeil "b"	„Vorspülen“ TV mit „zweitem Vorspülen“ TV2 weiterführen mit vollständigem Spülflüssigkeits- wechsel, danach 5 Gramm Reiniger zugeben, mit 5 Minuten Heizung
<u>flach</u> kleiner oder gleich festgelegtem Mini- malwert	„Vorspülen“ TV beenden ohne Spülflüssig- keitswechsel, „Reinigen“ TR mit 45 °C, ohne weitere Ermittlungen, mit 15 Gramm Reiniger, Nachspülzeit 10 Mi- nuten Pfeil "a"	„Vorspülen“ TV beenden mit teilweisem Spül- flüssigkeitswechsel      Pfeil "c"	„Vorspülen“ TV mit „zweitem Vorspülen“ TV2 weiterführen mit vollständigem Spülflüssigkeits- wechsel, danach 5 Gramm Reiniger zugeben, mit 5 Minuten Heizung



Fig. 2

im Teilprogrammschritt "Vorspülen" TV ermittelter Anstieg der Trübung Vorgang "A"		
<u>steil</u> gleich oder größer festgelegter Maximalwert	<u>mittel</u> zwischen festgelegtem Minimal- und Maximalwert	<u>flach</u> kleiner oder gleich festgelegtem Minimalwert
Dauer "Vorspülen" TV Kurze Verlängerungsdauer	Dauer "Vorspülen" TV mittlere Verlängerungsdauer	Dauer "Vorspülen" TV lange Verlängerungsdauer
5 Minuten	7 Minuten	9 Minuten

Fig. 4

im Teilprogrammschritt "Vorspülen" TV nach Spülflüssig- keitswechsel ermittelte Trübung Vorgang "A"		
<u>niedrig</u> kleiner oder gleich festgelegtem Minimalwert	<u>mittel</u> zwischen festgelegtem Minimal- und Maximalwert	<u>hoch</u> gleich oder größer festgelegter Maximalwert
"Vorspülen" TV beenden ohne Spülflüssigkeits- wechsel in "Reinigen" TR Pfeil "e"	"Vorspülen" TV weiterführen dann mit teilwei- sem Spülflüssigkeitswechsel in "Reinigen" TR Pfeil "f"	"Vorspülen" TV weiterführen dann mit vollständigem Spülflüssigkeits- wechsel in "Reinigen" TR

Fig. 5

im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR ermittelte Frischwassertemperatur Vorgang "T"	
<u>kalt</u> unter festgelegtem Temperaturwert	<u>warm</u> gleich oder über festgelegtem Temperaturwert
Nachspülzeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR	Nachspülzeit im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR
kurz	länger
10 Minuten	14 Minuten

Fig. 6

im Teilprogrammschritt "Reinigen" TR ermittelte Druckschwankungen oder ermittelte Trübung Vorgang "V"		
<u>niedrig</u> kleiner oder gleich festgelegtem Minimalwert	<u>mittel</u> zwischen festgelegtem Minimal- und Maximalwert	<u>hoch</u> gleich oder größer festgelegter Maximalwert
"Reinigen" TR mit vorbestimmter mittlerer Spülflüssigkeitshöchsttemperatur	"Reinigen" TR mit Spülflüssigkeitshöchsttemperatur entsprechend Abweichung vom Minimalwert	"Reinigen" TR mit vorbestimmter höchster Spülflüssigkeitshöchsttemperatur
53 °C	53 °C bis 68 °C	68 °C

Fig. 7

Am Ende des Teilprogrammschrittes "Reinigen" TR ermittelte Druckschwankungen Vorgang "N"		
<u>niedrig</u> kleiner oder gleich festgelegtem Minimalwert	<u>mittel</u> zwischen festgelegtem Minimal- und Maximalwert	<u>hoch</u> gleich oder größer festgelegter Maximalwert
"Reinigen" TR beenden	"Reinigen" TR weiterführen über Zeitdauer entsprechend Abweichung vom Minimalwert	"Reinigen" TR weiterführen über vorbestimmte Dauer
0 Minuten	0 bis 5 Minuten	5 Minuten

Fig. 8

am Ende des Teilprogrammschrittes "erstes Zwischenspülen" TZ1 ermittelte Trübung Vorgang "S"		
<u>niedrig</u> kleiner oder gleich festgelegtem Minimalwert	<u>mittel</u> zwischen festgelegtem Minimal- und Maximalwert	<u>hoch</u> gleich oder größer festgelegter Maximalwert
"Zwischenspülen" TZ beenden ohne Spülflüssigkeits- wechsel in "Klarspülen"	"Zwischenspülen" TZ nach teilweisem Spülflüssigkeitswechsel im "zweiten Zwischenspülen" TZ2 weiterführen Pfeil "h"	"Zwischenspülen" TZ nach vollständigem Spülflüssigkeitswechsel im "zweiten Zwischenspülen" TZ2 weiterführen
Pfeil "g"		

Fig. 9

im Teilprogrammschritt "zweites Zwischenspülen" TZ2 ermittelte Trübung Vorgang "S"		
<u>niedrig</u> kleiner oder gleich festgelegtem Minimalwert	<u>mittel</u> zwischen festgelegtem Minimal- und Maximalwert	<u>hoch</u> gleich oder größer festgelegter Maximalwert
"zweites Zwischenspülen" TZ2 beenden und ohne Spülflüssigkeitswechsel in "Klarspülen" TK  Pfeil "i"	"zweites Zwischenspülen" TZ2 weiterführen über Zeitdauer entsprechend Abweichung vom Minimalwert und dann mit Spülflüssigkeitswechsel in "Klarspülen" TK Pfeil "j"	"zweites Zwischenspülen" TZ2 weiterführen über vorbestimmte Dauer und dann mit Spülflüssigkeitswechsel in "Klarspülen" TK
0 Minuten	0 bis 3 Minuten	3 Minuten